

园林树木栽植与养护

北京林业大学

一九八七年

前 言

《园林树木栽植与养护》(简称《园林树木栽培》)是园林树木教研组开设的三门课程之一(其他两门为《园林树木学》、《园林苗圃》)。它是根据园林绿化大量实际工作的需要而开设的。其内容范围是从苗木出圃后定植于园林绿地始直至衰老死亡这一阶段的栽培与养护。主要讲授园林树木生长发育规律和栽植养护技术。其中养护工作中的病虫害防治问题,已由植物病虫害防治有关课程讲述过,本讲义不再另作介绍。

由于我国幅员广大,处在各种气候、土壤条件下的城市都有,树种多样,因此栽植与养护技术也各异。作为教材,我们着重讲基本原理,并通过实习掌握技术,培养学生独立分析和解决问题的能力。

本讲义的绪论、一至第七章由王玉华编写,八至第十章由张秀英编写。由于打印篇幅所限,我们删去了“抑制栽培”、“专类树木栽培”、“园林树木研究法”等章节。园林树木栽培(露地)的基础资料缺乏,加上水平所限,缺点错误肯定不少。欢迎批评指正。

注:实习指导一至五由王玉华编写,六至十由张秀英编写。

目 录

绪 论	1
一、树木栽植养护在园林事业中的作用	1
二、我国园林树木栽培简史	2
三、园林树木栽培学的意义和任务	9
四、园林树木栽培学的内容与其他学科的关系	11
五、树木功能的历史发展	14
六、学习方法与要求	16
第一编 树木的生长发育规律	17
第一章 树木的生命周期	17
第一节 树体主侧枝周期更替规律	18
第二节 两种生命周期及其异同	20
第三节 树木发育阶段生理实质的研究	22
第四节 树木年龄时期的划分问题	31
第二章 树木的年周期	32
第一节 树木生长发育的节律	32
第二节 物候期及其意义	33
第三节 树木的物候规律	34
第四节 落叶树的物候	35
第五节 常绿树的物候(待补)	41
第三章 树木器官的生长发育习性	41
第一节 根系的生长	42
第二节 茎的生长与树体骨架的形成	47
第三节 叶和叶幕的形成	60

第四节	开花生物学·····	63
第五节	座果与果实的生长发育·····	70
第六节	花芽的分化·····	87
第四章	树木的整体性及其生理特点·····	109
第一节	树木各器官生长发育的相关性·····	109
第二节	树木体内营养物质的生产、分配、运转、消耗 和积累·····	115
第五章	树木生长发育与环境条件的关系·····	125
第一节	生物环境与生态系统概念·····	125
第二节	光与树木·····	130
第三节	温度与树木·····	135
第四节	空气与树木·····	138
第五节	水分与树木·····	140
第六节	土壤与树木·····	143
第七节	地势与树木·····	148
第八节	构筑物与树木·····	150
第九节	各生态因子的综合作用·····	152
第六章	园林树木栽植地环境与适地适树·····	153
第一节	城市环境概述·····	153
第二节	各栽植地环境特点·····	157
第三节	栽植地生境类型划分问题·····	159
第四节	适地适树·····	160
小 结	·····	163

第二编	园林树木的栽植养护.....	165
第七章	园林树木的栽植.....	165
第一节	栽植的概念.....	165
第二节	树木栽植成活的原理.....	166
第三节	移栽定植的时期.....	166
第四节	栽植技术与栽后养护.....	169
第五节	大树移植.....	170
第八章	园林树木土、肥、水管理.....	172
第一节	土壤管理.....	172
第二节	园林树木施肥.....	184
第三节	园林树木的灌水与排水.....	208
第九章	园林树木的整形修剪.....	221
第一节	整形修剪的原则.....	222
第二节	整形修剪的作用及方法.....	225
第三节	树体结构与整形.....	237
第四节	各类园林树木的整形修剪.....	245
第十章	园林树木的其他管理.....	255
第一节	自然灾害及防治.....	255
第二节	园林树木树体保护.....	268

陈列亦陈列者也

结 论

一、树木栽植养护在园林事业中的作用

在《园林树木学》中已讲过园林树木有防护、美化、生产、旅游等方面的功能作用。它们是园林绿化的骨干。那么如何才能充分发挥园林树木的骨干作用呢？除作好绿地系统规划和设计施工外，还必须通过一系列良好的人工栽植、养护措施，才能实现。道理很简单。即使规划设计、配置得再好。如果不是适地适树。栽植不成活。或养护不好，树木长得不健壮。半死不活。枝叶枯黄。病虫害滋生。或放任荒芜。未老先衰。那么树木的绿化功能和骨干作用。也只是几句空话和停留在一张空想的图纸上。

通过树木栽植。多从无树或缺树待建的空地上开始。并年复一年的养护与维持。其中也包括原有园林树木的移植调整与改建工作。

园林树木栽植养护是指：根据园林设计所选定树种。由苗木出圃后的移栽定植开始。一直到树木衰亡这较长时期的栽培实践。如改良土壤。移栽定植。周年土、肥、水管理。整形修剪。防治病虫害。树木外科手术等。把树木栽活养好。

园林树木栽植养护工作的任务：是在各种计划建立或已建的绿地上。栽好养护好园林树木。使其健壮长寿。姿形优美。表现出欣欣向荣或苍劲古雅。浓荫匝地或秋叶缤纷。繁花似锦或果实累累。使其在美化生活环境。结合生产和供旅游观赏。（更重要的是在）保护环境。建立和保持城市生态相对平衡等方面。充分发挥其综合的功能作用。

二、我国园林树木栽培简史

我国树木栽培历史悠久。在古代首先被栽培的是那些有经济价值的果树、材木以及桑、茶、漆等树木。而后分化出主要用作庭院遮荫、观赏的树木。我国用作遮荫树栽培的历史是很悠久的。《诗经》（公元前11—7世纪）中《陈风·东门之枌》：“宛丘之栩。子仲之子。婆娑其中。”这说明，早在殷周时代，就在村旁宅旁种树，为遮荫纳凉。有在其下欢乐歌舞的。

西周初期开始出现了皇家园林的最初形式——囿。以蓄养禽兽。据记载战国时期（公元前五世纪），吴王夫差曾在吴县造“梧桐园”。在嘉兴造“会景园”时，就“穿沿凿池。构亭营桥。所植花木。类多茶与海棠。”这说明春秋战国时代的官室已栽培花木。从此囿开始向苑或园演变。在春秋、战国时期就有了街道绿化。

周代以后，囿内百兽渐少或以笼养取乐。主要内容被大量宫室建筑和花草树木取而代之。囿和苑逐渐失去明确区分。所以常将苑、囿混为一谈。合称为“苑囿”。据《汉制考》曰：“古谓之囿。汉家谓之苑。”秦汉以后文献多以苑代囿。

秦始皇统一中国后九年（约公元前212年）于秦代国都咸阳附近的渭水之南，兴建“上林苑”。跨五个县境。关于花木育定有，但无记载。

据《史记》中《始皇本纪》：“始皇二十七（公元前221年）治驰道。”（按：修筑皇帝车行道）《汉书》《贾山传》曰：“秦为驰道于天下。东穷燕、齐、南极吴楚，江湖之上，滨海之观毕至。道广五十步，三丈而树。厚筑其外，隐以金椎。树以青松。……”

(按：秦制六尺为步，十尺为丈，每尺合今制27.65厘米)可见，对广植行道树，较周代更为重视。当时主管山林之政令者，称为“少府”，又兼司栽植官中与衙^衙之树。

从《汉长安故都》《汉旧仪》中得知，长安城内，当年多栽有槐、松、柏、榆、柳、梧桐、杨、女贞等园林树种。

西汉刘^徹建秦代之“上林苑”，建元三年（公元前138年），也就是派张骞再次出使西域那一年，“上林苑”有制为美名，以标奇异。《西京杂记》载：“初修上林苑，群臣远方各献名果异树……朝臣所上草木名二千余种。”

西汉景帝时的词赋家司马相如和武帝时的当时侍郎东方朔的《上林赋》（约作于公元前126—118年）记有当时西安露地不能生长的果木如有枇杷、杨梅、荔枝、葡萄、安石榴等。

据《关中记》载：“上林苑……中有苑三十六，官十二……其中有葡萄官、扶荔官。由张骞从中亚西亚引入的葡萄，就首植汉宫。其他还有核桃、石榴等。汉末《三辅黄图》（公元8世纪）记有由越南引入龙眼、荔枝、橄榄、槟榔等。又载“扶荔官，在上林苑中。汉武帝元鼎六年（公元前111年）……以植所得奇草异木。嘉蒲百本，甘蔗十二本，留球子十本，桂（按指桂花）百本，密香指甲草百本，龙眼、荔枝、槟榔、千岁（子甘）、桔皆百余本。上木南北异宜，岁时多瘁，荔枝自交趾移植百株于庭，无一生者，连年犹移植不息，后数年，偶一株稍茂，终无华实，帝也珍惜之，一旦萎死，守吏坐诛者数十人，遂不复植矣。”从上述可见，早在2000年前就开始有引种驯化的实践，不过大多只是单纯移栽，虽有些能成功，但这种盲目引种往往损失很大。

从建于公元706年的唐章怀太子墓发掘(1972年于陕西乾陵)壁画得知。早在1200年前的唐代我国就有树石盆景。开始树木的抑制栽培。我国唐代与国外往来频繁。从著名唐诗人在杜甫、岑参、韩愈、白居易的诗中得知。唐代官庭、长安街道、市内和郊区树木种类不少。

唐代文学家柳宗元写过一篇《郭橐驼》传。歌颂一位很会种树的驼背老人。他栽树成活经验是“能顺木之天。以致其性”。(按:根据树木本来的习性。满足其天然生活条件。)
“其本欲舒。其培欲平。其土欲故。其筑欲密。既然已。勿动勿虑。”(按:要使根舒展。尽量多用故土。踏平。种好后。不要再去乱动它。)

早在晋代戴凯之撰《竹谱》记述竹类七十多种(按:竹名有很多与现在不同)。是我国关于竹子的第一部专著。也是世界最早的园林树木专著。

齐梁同著有《魏王花木志》是我国古代第一部关于花木的专著。可惜已失传。

花魏贾思勰撰《齐民要术》(公元533—544年)。为我国古农书中完整保存至今最早的一部。也是世界农业科学史上第一部比较系统的农业著作。内容广泛。系统总结了六世纪以前黄河中下部劳动人民的生产经验。书中已将物候观测作为了解树种生物学和生态习性。直接用于树木栽培。如“凡栽树正月(按:指农历)为上时。二月为中时。三月为下时。”又曰:“然枣、鸡口、槐、兔目、桑、~~吓~~眼、榆、负溜散。自余杂木。鼠耳、~~虹~~翅。各其时。“以叶芽开绽时。”形状来决定不同树种栽植时期。对树木的发育

阶段也记有：梨“用根蒂小枝，树形可喜，五年方结实，鹤脚老枝，三年结实，而树……”这说明我国劳动人民早已发现取自实生母树下同部位枝的嫁接苗，结实早晚不同。

又“园篱”第三十一，记有用酸枣、榆、柳等树整作绿篱的方法与步骤。有整成鸟、龙之状者。“行人见之者，莫不嗟叹，不觉白日西移，遗忘前途尚远，盘桓瞻瞩，久而不能去。”足可否定一般认为绿篱系由欧美传入之说。

宋代园树木专著很多，如有欧阳修《洛阳牡丹记》（公元1031年）。除记有24品外还记有繁殖之法（接：在此以前牡丹专著还不少，多佚）。又如范成大的《梅谱》（范树梅谱）。

元朝，据《马可波罗游记》载，大可汗忽必烈认为，种树能使人长寿，提倡在沙漠大路旁种树，不使之迷路。

元时，北京西郊一带竹子在京师就很有名。元末以引种欧洲植物为主，除经济植物外，有很多是点缀林苑的奇异花木。

明代苑占了全部内容，园的历史到明代差不多基本结束。有西苑、南苑、北苑。私园有清华园、勺园（今北大所在）。江南现在有留园、拙政园、上海岭园、南京的瞻园等等。明计成（无否）总结江南造园经验，著《园冶》一书，内有不少树木的应用。

明，业贞（宗）木著《种树书》（注：明代较早的几种刊本有托名唐，郭橐驼撰）有上、中、下三卷，篇幅不大，而内容丰富。曰：“种树无时，惟勿使树知。”又曰：“凡栽树，不要伤根须，阔掘勿去土，恐伤根，仍多以木扶之，恐风摇动其颠，则根摇。虽尺许之木亦不活，根不摇，虽大可活，更茎上无便枝叶繁则不招风。”

在讲到栽小树时。埋土之后要“轻轻旋起树根。使与地平。则其根舒易活。”若外地引种之树。“必须遮蔽日色。垛碎日炙。则难活矣。

明。王象晋撰《群芳谱》（二如亭群芳谱）。除详叙形态特征外。大部记有来自他书之栽培法。且选撰典故艺文。

清康熙在河北承德兴建的避暑山庄中。以大面积的栽培树木形成景区。如“梨花伴月”有梨万株。“万寿园”。榆树成林。

清。陈淦子撰《花镜》（1688年）。有养花工作历；种花原理与方法；有花木类考一百种；藤蔓类考九十四种等。

清。汪灏等受康熙帝命以王象晋撰《群芳谱》为基础。编写《广群芳谱》一百卷。删去与栽培无关部分。另从官中所藏图书上搜集大量材料补入。分为天时、穀、桑、麻、蔬、茶、花、果、竹、药诸谱。园林树木分列于花、果、木、竹之谱中。记述详明。体例醒目。为近代中外名著。

清代。著名的万园之园圆明园。有些就按树木构成景区。如“天然图画”院中之竹。“碧桐书院”以梧桐取胜。“修竹万竿。双桐相映”；“杏花村馆”〔种有（文）杏〕。“九洲清宴”庭植藤萝；“镂月开云”种有牡丹等等。并有大量盆栽花木布置。构成各景区之特色。据清乾隆年间留下的两块“时花碑”所记。有关花卉园艺“首领”、太监、花匠头目、园户等有职大小花官。就有200余人。其他花工更是不计其数。

1911年辛亥革命后。1915年（民国四年）。由农商部总长周自齐呈大总统。于当年7月21日批准。以每年清明节为植

树节。如期全国各级政府、机关、学校、举行植树节典礼，并从事植树活动。1928年（民国十七年）4月7日由国民政府通令全国：“嗣后旧历清明植树节应即改为总理逝世纪念植树式”。把孙中山逝世的3月12日作为植树节。这位伟大的民主革命先驱，很重视植树造林。曾指出这是防止水灾的根本办法。要求造全国大规模的森林。这种远见卓识，难能可贵。但他的愿望在旧中国是不能实现的。

在日伪和国民党反动统治时期，园林被破坏，植树很少。原有树木荒芜，死亡。许多城市，园林一片萧条景象。

中华人民共和国成立以后，在中国共产党和人民政府的关怀下，许多城市，以种植杨、柳、凤凰木等快长树为主的绿化活动。由于科技知识不足，这期间也有未经试验盲目乱引外地观赏树的倾向。

1956年毛泽东同志提出绿化祖国的号召，并主持制定了全国农业发展纲要。在第十八条中指出：“在一切宅旁、村旁、路旁、水旁，只要是可能的，都要有计划地种起树来。”“种树，除了用材林（包括竹林）以外，应当尽量利用一切人力和城乡空地，发展果木、桑、柞、茶、漆、油料等经济林木。”“绿化用地，不应占用耕地”。全国掀起植树绿化的高潮。在树木栽植等方面取得不少成绩。1958年毛泽东同志又提出：“实行大地园林化”。在党的八届六中全会《关于人民公社若干问题的决议》中指出：“应当争取在若干年内，根据地方条件，……另一部分土地植树造林，挖湖蓄水。在平地、山上和水面都可以大种其万紫千红的观赏植物。实行大地园林化”。但由于浮夸风的影响，管理跟不上去，成活率并不高。有些城市在大树移植、催延花期等方面取得了一些成绩。北

京林学院当时的城市及居民区绿化系教师带领绿—56、绿—57级学生下到有传统经验的河南 陵和北京黄土岗两地总结了当地花农的宝贵经验。出版了《~~河~~陵园林植物栽培》（再版更名《花木栽培法》）和《黄土岗花卉栽培》二本书。其中有不少树木栽培经验如用“矾肥水”栽培酸性土花木的经验和黄土岗花农的催花处理等方面经验是十分宝贵的。

在园林结合生产方面。广东新会县会城镇以原有蔡乡的有利条件。自立更生。自1956年大量繁殖玫瑰花开始积累资金。种植了许多蒲葵、白兰花（供熏茶）、金桔、多种热带果木（龙眼、水蒲桃、人心果等）和多种林木。成为园林结合生产的典型。

尔后在“调整、巩固、充实、提高”方针的指导下，纠正了大跃进时的一些错误倾向。南宁市58年开始试将当地乡土果树扁桃（漆树科）、枇杷上街。在1963年—1965年二次正式上街。除扁桃外。有芒果、乌榄、白榄、木菠萝、水蒲桃等。成为花果城。但也有些城市将不甚适合园林绿化功能要求的果木和品种用于园林或以范围管理的办法缩小了公园活动面积。在科学研究方面。对树木的引种驯化。对几个木本名花如梅、牡丹、月季、云南山茶花等研究都取得了一定的成绩。

在“十年动乱”期间。搞花木受批判。一场大串联把绿篱、花木损伤不少。树木养护管理荒芜。绿地被占。环境恶化。粉碎“四人帮”以后。党中央十分重视园林绿化。改善城市环境。

。五届人大四次会议发出《关于开展全民义务植树运动的决定》。国务院作出《关于开展全民义务植树运动的实施办法》。

目前我国园林树木栽植养护水平还不高，为使全民义务植树运动扎实开展，除扩建苗圃，搞好组织领导外，普及科学种树知识，尤有必要。园林树木栽植养护工作可望获得健康发展，在我国园林绿化事业中发挥越来越重要的作用。

郑州市原有绿化基础较差，他们用购自上海培育的大量悬铃木，使绿化复盖率达32.4%，一举获得“绿满郑州”的桂冠。

三、园林树木栽培学的意义和任务

所谓园林树木栽培学，简而言之，就是研究园林树木栽植养护技术的学问。它是以生物科学理论为基础，综合研究园林树木栽植养护的原理与技术，使其多种园林功能得以充分发挥的学科。它主要是应用植物遗传育种学、气象、土壤肥料学和植物生理、生态学等基础理论来研究树木的生长发育与环境条件的相互关系，进而提出适地适树，栽植成活，促树快长或抑长延年，整修树姿，古树名木的复壮更新等技术原理，以期指导园林树木的栽植养护工作的实践。

园林树木栽培学是植物栽培学的一个分支，是一门为城市园林建设服务的园艺科学。栽培植物根据人类社会生产和生活的需要，由于栽培目的不同而被分成许多分支学科。就树木而言，有以生产木材为目的的《造林学》，以生产干鲜水果为目的的果树园艺学（或果树栽培学），以充分发挥树木综合功能，为改善城市环境质量为主要目的就是园林树木栽培学。过去以观赏为目的时期称为“树艺学”。树艺学家所关心的主要是在城市环境条件下，栽培成姿态优美，合乎观赏用的树木，而经常面临来自排水不良，

以致人群的踩踏。道路铺装。施工夯实等引起土壤板结。通气不良。市政工程形成的填方、挖方、煤渣、建筑灰渣土。地下管道及渗透（如煤气管道）对树木根系的影响。地上与架空线的矛盾。或因空气污染对树木的危害等问题。对防止树木衰老。古树名木的保护尤应重视。已经老朽的树木对于以生产木材的果品来说。已无经济意义。一般也不允许其继续生存。但对树艺学家来说它仍然是宝。往往愈老愈宝贵。不仅有观赏价值。而且有科学价值。从能供人游观瞻来说。也有间接的经济价值。从发展看。园林树木栽培学除包括树艺学所关心的问题外。更应注意群体作用以及树木在卫生防护及抗耐污染等方面问题。

综述树木栽培。其栽培实质是：人们为了一定的目的。在掌握某类树木生物学规律的基础上。对其生命过程有意识地施加人工技术措施。即对树木本身采取直接的（如高接、桥接、靠接、整形修剪、叶面喷肥、喷生长素等）或间接的（改善光、温、水、土条件）进行及时的调节和干预。能动地控制其生长发育。以期获得高产优质的某种树木产品或高效的功能作用。

从树木栽培实质可知。天然树木仅有树木的自然生产过程即树木与自然环境间进行物质交换。能量转化与循环过程（主要通过光合作用。使无机物转化为有机物）。人类虽也能从中采获某些产品。但这不能称作“栽培”。而栽培必须是人类社会生产劳动的干预下。按照一定目的。作用于树体及其环境因子。促进自然物质更好地转化为人类生活所需要的各种产品或功能效益。这属于经济再生产过程。因此“栽培”是上述两种再生产的综合。它既受自然和生物学

规律的制约。也受社会经济规律的影响。同时在相当程度上还受人的主观能动性所作用。

《园林树木栽培学》和其他植物栽培学一样，也是人们在社会生产的作用下和自然因素相结合的一门农业（广义的）科学。园林树木栽培与其他树木栽培也有区别。除树种、栽培方法等方面外。其最大的不同之处，是在树苗出圃定植以后，其栽培目的主要不再是直接生产可用作商品的产品。而主要是为了发挥树木改善生活环境的功能作用。这种功能既有物质的，又有精神的，在思想情感和美学方面。还受人们意识形态和不同民族、时代审美观所影响。

学习园林树木栽培的原理与技术，就是根据树种、品种的遗传特性和对环境的适应能力，适地适树（包括选择适宜的小气候条件），为其选择基本适宜的环境条件。加上人工对环境条件的改造，使之与树木的生长发育相协调。通过人们的栽培实践，使园林树木更健壮地生长发育。来充分发挥多种园林功能。

四、园林树木栽培学的内容与其他学科的关系

根据上述目的任务，园林树木栽培学的内容主要包括以下几个部分：(1)园林树木栽培的生物学原理。(2)园林树木栽培养护技术（包括抑制栽培）。(3) 为各种具体目的各类园林树木栽培。如园景树、庭荫树、行道树、花灌木、绿篱、藤本、园林果树、古树名木、风景林、专类花园、防污树木、酸性土植物、竹等的栽培技术。

园林树木栽培学与其他学科的关系。我们可以以下列图表来表示：

树木遗传性

环境因子

植物遗传与树木育种学 土壤肥料学、气象学、昆虫学、病理学

内部生理过程及状况

植物形态学、解剖学、树木生理学、植物生态学、生物化学

树木的生长与发育的干预与调节

造林学 园林树木栽培学 果树园艺学

(树艺学)

从上图所示。植物遗传与树木育种学和土壤肥料学、气象学、昆虫学、病理学、植物形态、解剖、生态学、生理生化是树木栽培学的基础。在上述基础理论学科方面。其中树木生理对栽培的影响更为直接。因为遗传性和环境条件对生物生长发育的影响的唯一途径。是通过改变其内部生理过程和状况。树木生理过程就象受遗传性与环境影响下生长发育的“运转机器”。人类在研究了解某些因子和措施如何影响树木生理过程之后。在不同科技时代就可以在不同程度和水平上来操纵和控制这部机器来为人类生产各种所需要的产品。要想真正栽培好植物。应创造实际控制其生长发育的生理机器能发生作用的最有利的基因型与环境。创造基因型。就是选育新